

Pengaruh Varietas, Status K-Tanah, dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil Umbi, dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah

Sumarni, N¹⁾, Rosliani, R¹⁾, Basuki, RS¹⁾, dan Hilman, Y²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391

²⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jl. Ragunan 29A Pasarmingu, Jakarta 12540

Naskah diterima tanggal 6 Juni 2012 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 21 Agustus 2012

ABSTRAK. Pemupukan sebaiknya didasarkan pada kebutuhan tanaman dan kesuburan lahan agar diperoleh hasil yang optimal. Adanya keragaman tanah dan lingkungan yang cukup tinggi di Indonesia menyebabkan kebutuhan pupuk berbeda dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk K optimum untuk dua varietas bawang merah pada status K-tanah yang berbeda. Metode penelitian terdiri atas survei status K-tanah yang dilakukan di sentra produksi bawang merah di dataran rendah Jawa Barat dan Jawa Tengah, dan percobaan pot yang dilakukan di Rumah Kasa Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang dari Bulan Maret sampai dengan Desember 2008. Rancangan percobaan yang digunakan untuk percobaan pot ialah petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama ialah bawang merah varietas Bangkok dan Kuning. Anak petak ialah status hara K-tanah, yaitu status K-tanah rendah (<20 ppm K_2O), sedang ($21-40$ ppm K_2O), dan tinggi (>41 ppm K_2O). Anak-anak petak ialah dosis pupuk K terdiri atas 0, 60, 120, 180, dan 240 kg/ha K_2O . Pupuk N (150 kg/ha) dan P (150 kg/ha P_2O_5) diberikan sebagai pupuk dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap bobot kering tanaman, luas daun, hasil bobot umbi segar, dan bobot umbi kering eskip bawang merah. Namun serapan hara K tanaman dan residu pupuk K dalam tanah dipengaruhi oleh interaksi ketiga faktor tersebut. Hubungan antara hasil umbi bawang merah varietas Bangkok dan Kuning dengan dosis pupuk K pada semua status K-tanah bersifat kuadratik. Dosis pupuk K optimum untuk varietas Bangkok ialah 126,67 kg/ha K_2O pada status K-tanah rendah, 170,00 kg/ha K_2O pada status K-tanah sedang, dan 1,5 kg/ha K_2O pada status K-tanah tinggi, sedangkan dosis pupuk K optimum untuk varietas Kuning ialah 214,29 kg/ha K_2O pada status K-tanah rendah, 216,67 kg/ha K_2O pada status K-tanah sedang, dan 106,50 kg/ha K_2O pada status K-tanah tinggi. Hasil umbi dan serapan hara tanaman varietas Bangkok dan Kuning pada status K-tanah tinggi nyata lebih tinggi dibandingkan pada status K-tanah rendah dan K-tanah sedang. Makin tinggi status K-tanah dan dosis pupuk K, maka makin tinggi pula residu K dalam tanah.

Katakunci: *Allium ascalonicum*; Pupuk kalium; Hasil umbi; Kesuburan lahan

ABSTRACT. Sumarni, N, Rosliani, R, Basuki, RS, and Hilman, Y 2012. Effects of Varieties, Soil-K Status, and K Fertilizer Dosages on Plant Growth, Bulb Yield, and K Uptake of Shallots Plant. In order to get the optimum yield, fertilization should be based on plant need of nutrient and nutrient content of soil. The presense of high diversities of soil and environment in Indonesia cause the fertilizer needed are different from one location to another. This research methodologies were survey of soil-K status on some shallots production areas in lowland of West and Central Java, and pot experiment that was carried out at Screenhouse of Indonesian Vegetable Research Institute from March to December 2008. The aim of this experiment was to find out the optimum dosage of K fertilizer for two shallots varieties on several soil fertility level (soil-K status). A split-split plot design with three replications was used in this experiment. As main plots were shallots varieties, consisted of Bangkok and Kuning varieties. Subplots were the content/status of soil-K, consisted of low (<20 ppm K_2O), medium ($21-40$ ppm K_2O), and high (>41 ppm K_2O). Sub-subplots were K fertilizer dosages, consisted of 0, 60, 120, 180, and 240 kg/ha K_2O . N fertilizer (150 kg/ha N) and P fertilizer (150 kg/ha P_2O_5) were applied as basic fertilizers. The results showed that there were no interaction between varieties, soil-K status, and K fertilizer dosages on plant leaf area, plant dry weight, fresh and dry weight of bulb yield of shallots. But K uptake by shallots plant and residual of K fertilizer in soil were affected by the three those factors. The curves of the relationship between K fertilizer dosages and bulb yield of Bangkok and Kuning varieties on all soil-K status were quadratics. The optimum dosage of K fertilizer for Bangkok variety were 126.67 kg/ha K_2O on low of soil-K status, 170.00 kg/ha K_2O on medium of soil-K status, and 1.50 kg/ha K_2O on high of soil-K status; whereas for Kuning variety were 214.29 kg/ha K_2O on low of soil-K status, 216.67 kg/ha K_2O on medium of soil-K, and 106.50 kg/ha K_2O on high of soil-K status. The bulb yield and K uptake of Bangkok and Kuning varieties were significantly higher on high soil-K status than on low and medium of soil-K status. The more higher of K fertilizer dosages and soil-K status gave the more higher of K residual of K fertilizer in soil.

Keywords: *Allium ascalonicum*; K fertilizer; Bulb yield; Soil fertility

Salah satu usaha petani untuk meningkatkan produksi dan kualitas hasil umbi bawang merah yaitu dengan cara intensifikasi pemupukan, misalnya melalui peningkatan takaran/dosis pupuk yang diberikan. Namun usaha tersebut seringkali tidak memberikan peningkatan hasil yang diharapkan, produktivitas hasil bawang merah tetap rendah. Banyak faktor penyebabnya, antara lain pemupukan yang diberikan

tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi kesuburan lahannya.

Bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai di dataran tinggi, baik pada lahan bekas sawah, lahan kering, maupun pekarangan. Keragaman tanah dan lingkungan yang cukup tinggi di Indonesia menyebabkan kebutuhan pupuk/hara berbeda dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Salah satu kendala

yang dihadapi dalam menentukan kebutuhan pupuk spesifik lokasi secara tepat pada bawang merah ialah belum tersedianya informasi hasil-hasil penelitian pemupukan yang dilaksanakan secara simultan pada kondisi beragam. Hasil uji tanah di satu lokasi hanya mengukur kandungan hara tersedia dalam tanah tetapi bukan untuk menetapkan kebutuhan hara tanaman secara langsung (Cottenie 1980). Untuk rekomendasi pemupukan secara tepat perlu ditetapkan hubungan antara nilai data kandungan hara tanah dengan dosis aplikasi pupuk yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang optimum.

Kalium (K) ialah salah satu unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kalium mempunyai peran sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman. Kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat ke seluruh bagian tanaman (Marschner 1995). Selain itu kalium juga dapat mempertahankan tekanan turgor sel dan kandungan air dalam tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta memperbaiki hasil dan kualitas hasil tanaman (Jones *et al.* 1991, Ali *et al.* 2007, Mozumder *et al.* 2007). Pada bawang merah, kalium dapat memberikan hasil umbi yang lebih baik, mutu dan daya simpan umbi yang lebih tinggi, dan umbi tetap padat meskipun disimpan lama (Gunadi 2009). Tanaman yang kekurangan unsur K biasanya mudah rebah, sensitif terhadap penyakit, hasil dan kualitas hasil rendah, dan dapat menyebabkan gejala keracunan amonium, sedangkan kelebihan K menyebabkan tanaman kekurangan hara Mg dan Ca (Jones *et al.* 1991).

Tanaman bawang merah menyerap K dalam jumlah yang lebih banyak daripada yang dibutuhkan tanaman (Jones *et al.* 1991). Penyerapan K oleh tanaman dari larutan tanah bergantung pada beberapa faktor, antara lain tekstur tanah, kelembaban dan temperatur tanah, pH, serta aerasi tanah (Mengel & Kirkby 1980). Oleh karena itu, ketersediaan K dalam tanah jarang yang mencukupi untuk mendukung proses-proses penting seperti transportasi gula dari daun ke umbi, aktivitas enzim, sintesis protein, dan pembesaran sel, yang pada akhirnya menentukan hasil dan kualitas hasil. Salah satu cara untuk mengatasinya yaitu dengan penambahan pupuk K yang memadai.

Hasil-hasil penelitian pemupukan K sebelumnya menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk K untuk bawang merah pada tanah Alluvial di dataran rendah berkisar antara 50–120 kg/ha K_2O (Hidayat & Rosliani 1996, Limbongan & Monde 1999). Ada tendensi bahwa tanah-tanah di sentra produksi bawang merah Brebes (Jawa Tengah) tidak memerlukan pupuk K, karena

tanah-tanah di daerah tersebut sudah jenuh dengan hara K yang dicirikan dengan tingginya nilai K tersedia tanah (ekstrak oksalat), sehingga penambahan pupuk K tidak meningkatkan hasil bawang merah secara nyata. Namun hal tersebut belum mencerminkan kebutuhan pupuk K di dataran rendah secara umum.

Selain pemupukan, faktor lain yang menentukan hasil bawang merah ialah faktor genetik (varietas). Terdapat interaksi yang nyata antara varietas dan dosis pemupukan NPK terhadap hasil tanaman sayuran umbi (Ghaffor *et al.* 2003).

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk K optimum dua varietas bawang merah pada tingkat kesuburan tanah (status K-tanah) yang berbeda. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini ialah kebutuhan pupuk K untuk setiap varietas bawang merah dan tingkat kesuburan lahan berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dibagi ke dalam dua kegiatan, yaitu survei status K-tanah dan percobaan pot di rumah kaca, yang dilaksanakan dari Bulan Mei sampai dengan Desember 2008. Survei status K-tanah dilakukan pada lahan-lahan di sentra produksi bawang merah di Kabupaten Brebes, Tegal, Subang, Banten, Kuningan, dan Bandung. Contoh tanah diambil secara komposit dari beberapa titik untuk setiap lokasinya, kemudian dianalisis di laboratorium tanah untuk ditetapkan status K-tanahnya menggunakan metode HCl/Morgan. Tanah-tanah yang mempunyai kriteria status K-tanah rendah (<20 ppm K_2O), sedang (21–40 ppm K_2O), dan tinggi (>41 ppm K_2O) dipilih dan digunakan untuk percobaan pot.

Percobaan pot dilaksanakan di Rumah Kasa Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.). Rancangan percobaan yang digunakan ialah petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama ialah varietas bawang merah (V), terdiri atas v_1 = Bangkok, dan v_2 = Kuning. Anak petak ialah status K-tanah (K), terdiri atas k_1 = rendah (<20 ppm K_2O), k_2 = sedang (21–40 ppm K_2O), dan k_3 = tinggi (>41 ppm K_2O). Anak-anak petak ialah dosis pupuk K (D), terdiri atas d_0 = 0 kg/ha K_2O , d_1 = 60 kg/ha K_2O , d_2 = 120 kg/ha K_2O , d_3 = 180 kg/ha K_2O , dan d_4 = 240 kg/ha K_2O . Sebagai sumber pupuk K digunakan KCl (60% K_2O), sehingga terdapat kombinasi 30 perlakuan.

Tanah-tanah yang terpilih (hasil kegiatan 1) dikeringanginkan dan diayak dengan ayakan ukuran 2 mm, lalu dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 8 kg/polibag atau setinggi \pm 30 cm. Pupuk P (SP-36) dengan dosis 150 kg/ha P_2O_5 dan pupuk N (Urea 46%

N) dengan dosis 150 kg/ha N diberikan sebagai pupuk dasar. Pupuk P diberikan sekaligus sebelum tanam dengan cara dicampur rata dengan tanah. Pupuk N dan K diberikan dua kali pada umur 2 dan 4 minggu setelah tanam (MST), dengan cara disebar di sekitar tanaman dan ditutup dengan tanah. Setiap perlakuan terdiri atas 10 polibag, dan setiap polibag ditanami dengan tiga tanaman bawang merah. Kelembaban tanah dipertahankan pada keadaan kapasitas lapang (lembab tapi tidak becek).

Peubah yang diamati meliputi: (1) pertumbuhan tanaman (luas daun dan bobot kering tanaman) pada umur 50 HST. Luas daun diukur menggunakan *leaf area meter*. Bobot kering tanaman diukur dengan cara mengeringkan seluruh organ tanaman (daun, umbi, dan akar) di dalam oven (85°C) selama beberapa hari sampai mencapai bobot kering konstan, (2) hasil umbi, yaitu bobot umbi segar (saat panen) dan bobot umbi kering eskip (7 hari setelah dijemur di udara terbuka/panas matahari), (3) serapan hara K tanaman, yaitu konsentrasi K dalam tanaman x bobot kering tanaman. Konsentrasi K dalam tanaman ditetapkan dengan cara melarutkan ± 250 mg bahan kering tanaman yang ditumbuk dalam H_2SO_4 , dan selanjutnya dioksidasi dengan H_2O_2 menggunakan metode Thomas *et al.* (1967), dan (4) residu K dalam tanah, ditetapkan dengan metode HCl/oksalat. Contoh tanaman diambil satu tanaman per polibag (10 tanaman per perlakuan).

Data-data pengamatan dianalisis dengan Uji F, sedangkan perbedaan antara perlakuan dianalisis dengan uji duncan pada taraf nyata 5%. Analisis regresi dan korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara hasil tanaman dengan dosis pupuk K dan status K-tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei Status K-tanah

Survei status K-tanah dilakukan pada lahan-lahan yang biasa digunakan untuk tanaman bawang merah di Kabupaten Brebes dan Tegal (Jawa Tengah), Kuningan, Subang, dan Bandung (Jawa Barat), serta Lebak (Banten). Contoh tanah komposit yang diambil dari daerah penelitian sebanyak 11 contoh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar K-tanah total (HCl 25%) pada lahan di Jawa Tengah (Tegal dan Brebes) termasuk kriteria sedang sampai tinggi. Kandungan K_2O -tersedia (Morgan) pada kedua lokasi tersebut termasuk kriteria sangat tinggi. Pada lahan di Jawa Barat, yaitu Kuningan mempunyai kadar K total dan K tersedia termasuk kriteria sedang, sedangkan lahan di Subang dan Bandung mempunyai kadar K-total dan K-tersedia termasuk kriteria sangat rendah

sampai sedang. Pada lahan di Banten mempunyai kandungan K-total rendah dan K-tersedia sangat rendah (Tabel 1).

Dari hasil survei tanah pada 10 lokasi tersebut diperoleh tiga lokasi yang memenuhi kriteria status K-tanah yang ditentukan, yaitu Tanjung-Brebes (status K-tanah tinggi), Lebakwangi Kuningan (status K-tanah sedang), dan Lebak Banten (status K-tanah rendah). Hasil analisis tanah awal lengkap sebelum digunakan untuk percobaan pot dari ketiga lokasi tersebut disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanah di lokasi Tanjung Brebes (jenis Alluvial) bertekstur liat, bereaksi agak masam, mengandung P tersedia dan K tersedia sangat tinggi, masing-masing 165 ppm P_2O_5 (Olsen) dan 222,3 ppm K_2O (Morgan). Kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) sangat tinggi. Kandungan C-organik dan N total tanah yang sangat rendah merupakan masalah utama tanah Alluvial Brebes. Lahan di lokasi Lebakwangi Kabupaten Kuningan (jenis Inceptisols) mempunyai kandungan P tersedia sedang, yaitu 15,9 ppm P_2O_5 (Bray 1) dan K tersedia sedang, yaitu 28,6 ppm K_2O (Morgan). Karakteristik tanah lainnya ialah tekstur tanah didominasi fraksi liat, kandungan C-organik sangat rendah, N total rendah, KTK tanah sedang, dan kejenuhan basa tinggi. Secara umum kesuburan tanah Inceptisols di Kabupaten Kuningan kurang baik, memerlukan penambahan bahan organik, pengapuran, dan pupuk anorganik. Tanah Banten (Ultisol) bertekstur liat, bereaksi sangat masam, kandungan C-organik, N total, P, K, KTK, dan KB sangat rendah. Secara umum sifat kimia tanah Ultisol di Kabupaten Lebak sangat buruk. Masalah utama tanah Ultisol ialah tingkat kemasaman yang tinggi (pH = 4,3). Keadaan ini mengakibatkan timbulnya masalah keracunan aluminium dan rendahnya ketersediaan unsur hara P, Ca, Mg, dan Mo. Selain itu rendahnya KTK dan bahan organik dapat menyebabkan efisiensi pemupukan rendah (Adiningsih & Sudjadi 1983).

Percobaan Pot (Rumah Kasa)

Pertumbuhan tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap bobot kering dan luas daun tanaman bawang merah (Tabel 3).

Perbedaan varietas tidak berpengaruh terhadap bobot kering tanaman dan luas daun bawang merah. Varietas Bangkok walaupun menghasilkan bobot kering tanaman dan luas daun bawang merah yang lebih tinggi, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan varietas Kuning (Tabel 3).

Tabel 1. Kisaran status K-tanah pada lahan bawang merah di setiap lokasi (*Soil- K status on some shallots land*)

Lokasi (<i>Location</i>)	pH (H ₂ O)	K ₂ O- total (HCl 25%) mg/100 g	K ₂ O-tersedia (<i>Available- K₂O</i>) Morgan, ppm
Jawa Tengah (<i>Central Java</i>)			
Tanjung 1 (Brebes)	6,3	43	191,9
Tanjung 2 (Brebes)	5,8	42	187,0
Pande lahan tebu (Brebes)	6,8	49	213,8
Pande lahan sawah (Brebes)	6,4	30	133,8
Tegal (Tegal)	6,1	26	135,8
Jawa Barat (<i>West Java</i>)			
Lebakwangi (Kuningan)	5,5	21	28,6
Kalijati 1 (Subang)	4,8	6	36,8
Kalijati 2 (Subang)	4,7	6	24,5
Sukamandi (Subang)	4,8	6	7,2
Cililin (Bandung)	4,9	14	35,2
Banten			
Lebak (Banten)	4,3	13	11,2

K-total (HCl 25%) (mg/100 g): <10 (sangat rendah/*very low*), 10-20 (rendah/*low*), 21-40 (sedang/*medium*), 41-60 (tinggi/*high*), dan > 60 (sangat tinggi/*very high*)

K₂O-tersedia (Morgan) (ppm K₂O): 9,68 (sangat rendah/*very low*), 14,52 (rendah/*low*), 25,41 (sedang/*medium*), 43,56 (tinggi/*high*), dan 70,18 (sangat tinggi/*very high*)

Tabel 2. Hasil analisis tanah awal percobaan pot (*Soil characteristics before pot experiment*)

Karakteristik tanah (<i>Soil characteristics</i>)	Brebes (Alluvial) K tinggi (<i>K high</i>)	Kuningan (Inceptisols) K sedang (<i>K medium</i>)	Banten (Ultisol) K rendah (<i>K low</i>)
Tekstur : Pasir (<i>Sand</i>), %	3	12	5
Debu (<i>Dust</i>), %	24	25	29
Liat (<i>Clay</i>), %	73	63	66
pH (H ₂ O)	6,3	5,5	4,3
pH (HCl)	5,0	4,9	3,8
C-organik (%)	0,78	0,80	1,45
N-total (%)	0,06	0,11	0,12
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg/100g)	134	83	15
K ₂ O HCl 25% (mg/100g)	59	21	13
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	165	-	-
P ₂ O ₅ Bray I (ppm)	-	15,9	3,9
K ₂ O Morgan (ppm)	222,3	28,6	11,2
Ca (me/100g)	39,49	6,87	1,73
Mg (me/100g)	12,02	2,34	0,72
K (me/100g)	0,44	0,28	0,18
Na (me/100g)	0,37	0,18	0,06
NTK (me/100g)	52,32	9,67	2,69
KTK (me/100g)	31,42	14,27	7,26
Kejenuhan basa (%)	>100	68	16

Status K-tanah berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman dan luas daun tanaman bawang merah. Makin tinggi status K-tanah, maka makin tinggi pula bobot kering tanaman dan luas daun bawang merah yang dihasilkan (Tabel 3). Hal ini terjadi karena suplai K yang cukup dalam tanah sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah (Ali *et al.* 2007, Mozumder *et al.* 2007). Fungsi K terlibat langsung dalam mengatur proses biokimia dan fisiologis pertumbuhan tanaman, walaupun tidak

menjadi bagian dari struktur kimia tanaman. Kalium juga dapat menyebabkan tanaman tidak mudah rebah, lebih tahan terhadap penyakit dan cekaman lingkungan (Razzaque *et al.* 1990).

Dosis pupuk K tidak berpengaruh terhadap luas daun, tetapi berpengaruh terhadap bobot kering tanaman bawang merah. Pemberian pupuk K dosis 120–180 kg/ha K₂O nyata dapat meningkatkan bobot kering tanaman. Namun pemberian dosis pupuk K lebih dari 120 kg/ha K₂O tidak nyata meningkatkan bobot

Tabel 3. Pengaruh varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap bobot kering tanaman dan luas daun tanaman bawang merah (*Effects of varieties, soil-K status, and K fertilizer dosages on plant dry weight and plant leaf area of shallots*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Bobot kering tanaman (<i>Plant dry weight</i>), g/tan	Luas daun tanaman (<i>Plant leaf area</i>), cm ²
Varietas (<i>Varieties</i>) (V):		
Bangkok	4,62 a	191,58 a
Kuning	4,39 a	155,20 a
Status K-tanah (<i>Soil-K status</i>) (K)		
Rendah (<i>Low</i>) (<20 ppm)	2,31 c	38,82 c
Sedang (<i>Medium</i>) (21–40 ppm)	4,61 b	180,33 b
Tinggi (<i>High</i>) (>41 ppm)	6,61 a	301,01 a
Dosis pupuk K (<i>K Fertilizer dosage</i>), kg/ha K₂O (D):		
0	4,08 b	150,81 a
60	4,47 ab	176,30 a
120	4,83 a	193,30 a
180	4,81 a	187,13 a
240	4,37 ab	159,41 a
KK (<i>CV</i>), %	25,20	22,90

kering tanaman (Tabel 3). Hal ini dapat disebabkan karena suplai K yang berlebihan dapat menyebabkan tanaman kekurangan Mg dan Ca (Jones *et al.* 1991), sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat atau kerdil (Singh & Verma 2001).

Hasil Umbi

Hasil umbi bawang merah, yaitu bobot umbi segar dan bobot umbi kering eskip per tanaman tidak dipengaruhi oleh interaksi antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K yang diberikan. Perbedaan varietas tidak memberikan perbedaan terhadap bobot umbi segar per tanaman dan bobot umbi kering eskip per tanaman (Tabel 4).

Status K-tanah berpengaruh nyata terhadap bobot umbi segar per tanaman dan bobot umbi kering eskip per tanaman. Makin tinggi status K-tanah, maka makin tinggi pula hasil bobot umbi segar dan umbi kering eskip per tanaman (Tabel 4). Rendahnya hasil umbi yang diperoleh pada tanah dengan status K-tanah rendah disebabkan karena tanaman kekurangan hara K yang mempunyai peran penting pada translokasi dan penyimpanan asimilat, peningkatan ukuran, jumlah dan hasil umbi per tanaman (Abd El-Al *et al.* 2010). Kebutuhan K meningkat dengan meningkatnya hasil tanaman, karena fungsi K berhubungan dengan fotosintesis (Greenwood & Stone 1998, Mozumder *et al.* 2007). Menurut Pire *et al.* (2001), Singh & Verma (2001), Salo *et al.* (2002) tanaman bawang merah mengambil K dalam jumlah yang hampir sama dengan N. Rendahnya hasil umbi bawang merah pada tanah dengan status K sedang (tanah Inceptisols-Kuningan) dan status K rendah (tanah Ultisol-Banten)

juga disebabkan karena kedua jenis tanah tersebut mempunyai tingkat kemasaman yang tinggi (Tabel 2).

Pada Tabel 4 tampak bahwa pemberian pupuk K dosis 60–240 kg/ha K₂O tidak nyata meningkatkan hasil bobot umbi segar dan umbi kering eskip per tanaman. Tampaknya faktor status K-tanah (jenis tanah) lebih banyak berpengaruh terhadap hasil umbi dibandingkan dengan dosis pupuk K yang diberikan. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Gunadi (2009) bahwa pemberian pupuk K dosis 50–250 kg/ha K₂O tidak memberikan perbedaan pertumbuhan dan hasil umbi yang nyata, sedangkan Akhtar *et al.* (2002), Mozumder *et al.* (2007), dan Islam *et al.* (2008) melaporkan bahwa hasil umbi yang tinggi diperoleh dengan pemberian 120–200 kg/ha K₂O. Abd. EL-AL *et al.* (2010) juga melaporkan bahwa pemberian pupuk K dalam bentuk K sulfat dengan dosis 144 kg/ha K₂O dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, kualitas, dan hasil umbi, sedangkan Napitupulu & Winarto (2010) melaporkan bahwa dosis pupuk K yang paling baik untuk tanaman bawang merah pada tanah Ultisol (status K-tanah rendah) ialah 100 kg/ha K₂O.

Gambar 1 menunjukkan respons hasil umbi bawang merah varietas Bangkok terhadap dosis pupuk K pada semua status K-tanah bersifat kuadratik. Pada status K-tinggi persamaan kuadratik yang diperoleh ialah $Y = -0,0002 x^2 + 0,0006 x + 36,667$ ($R^2 = 0,6719$) dengan dosis K optimum = 1,50 kg/ha K₂O dengan hasil maksimum sekitar 36,67 kg umbi per tanaman. Pada status K-tanah sedang, persamaan kuadratik yang diperoleh ialah $Y = -0,0002 x^2 + 0,068 x + 17,374$ ($R^2 = 0,9058$) dengan dosis K optimum = 170,00 kg/ha K₂O dan hasil umbi bawang merah maksimum 23,16

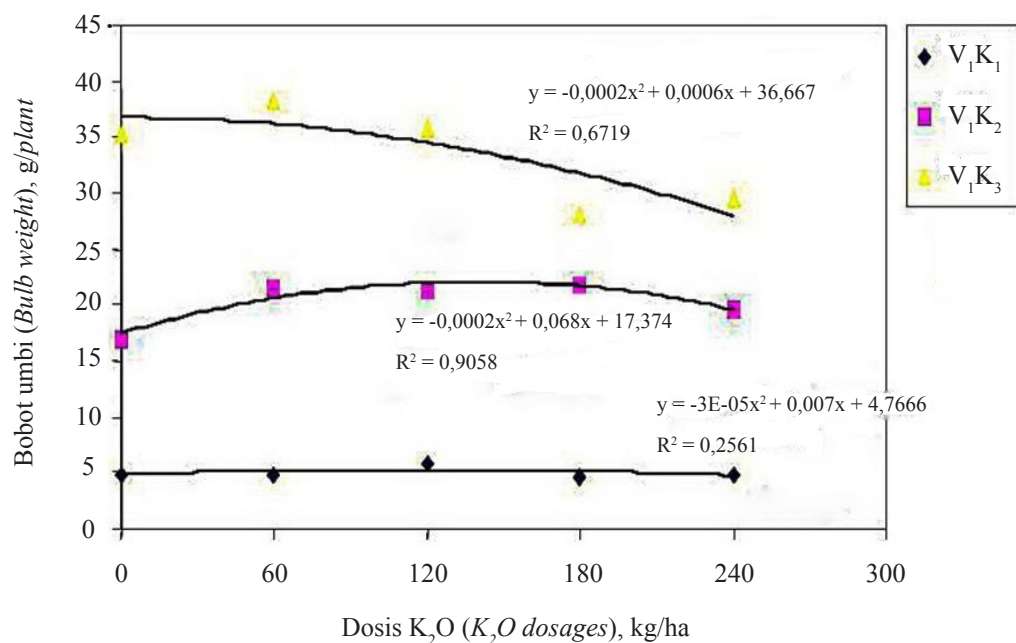
Tabel 4. Pengaruh varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap bobot umbi segar dan bobot umbi kering eskip bawang merah (*Effects of varieties, soil K-status, and K fertilizer dosages on fresh and dry of shallots bulb*)

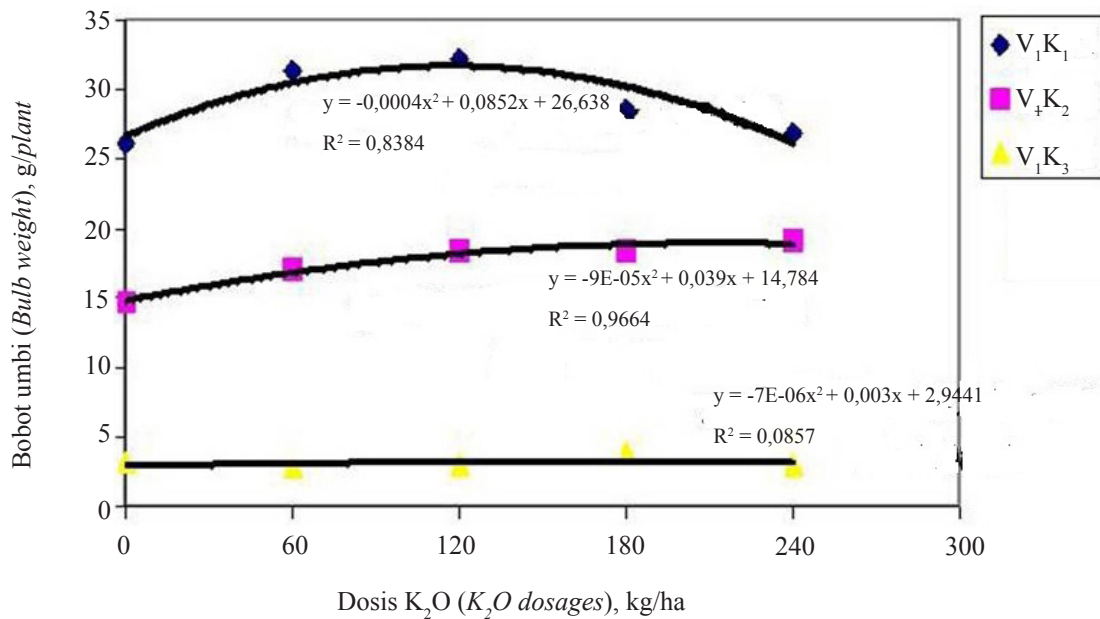
Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Bobot umbi segar per tanaman (<i>Fresh bulb weight per plant</i>), g	Bobot umbi kering per tanaman (<i>Dry bulb weight per plant</i>), g
Varietas bawang merah (<i>Shallots varieties</i>) (V):		
Bangkok	24,72 a	19,53 a
Kuning	22,08 a	16,54 a
Status K-tanah (<i>Soil-K status</i>) (K):		
Rendah (<i>Low</i>) (<20 ppm)	5,58 c	4,05 c
Sedang (<i>Medium</i>) (21–40 ppm)	23,82 b	18,85 b
Tinggi (<i>High</i>) (>41ppm)	40,80 a	31,20 a
Dosis pupuk K (<i>K Fertilizer dosage</i>), kg/ha K₂O (D):		
0	21,86 a	16,85 a
60	24,32 a	19,29 a
120	26,70 a	19,38 a
180	22,22 a	17,50 a
240	21,88 a	17,16 a
KK (<i>CV</i>), %	24,07	24,68

g/tanaman. Pada status K-tanah rendah, persamaan kuadrat yang diperoleh ialah $Y = -0,00003 x^2 + 0,0076 x + 4,7666$ ($R^2=0,2561$) dengan dosis K optimum = 126,67 kg/ha K₂O dan hasil umbi bawang merah maksimum 5,25 g/tanaman.

Gambar 2 menunjukkan respons hasil bawang merah varietas Kuning terhadap dosis pupuk K pada ketiga status K-tanah bersifat kuadrat. Pada status K-tanah tinggi persamaan kuadrat yang diperoleh

ialah $Y = -0,0004 X^2 + 0,0852 x + 26,638$ ($R^2 = 0,8384$) dengan dosis K optimum = 106,50 kg/ha K₂O dengan hasil maksimum sekitar 31,18 g umbi per tanaman. Pada status K-tanah sedang, persamaan kuadrat yang diperoleh ialah $Y = -0,00009 x^2 + 0,039 x + 14,784$ ($R^2=0,9664$) dengan dosis K optimum = 216,67 kg/ha K₂O dan hasil umbi bawang merah maksimum 14,78 g per tanaman. Pada status K-tanah rendah, persamaan kuadrat yang diperoleh adalah $Y = -0,000007 x^2 +$

**Gambar 1. Hubungan antara dosis pupuk K dan hasil umbi bawang merah varietas Bangkok pada setiap status K-tanah (*Relationship between K fertilizer dosages and shallots bulb yield of Bangkok variety on each soil-K status*)**



Gambar 2. Hubungan antara dosis pupuk K dan hasil umbi bawang merah varietas Kuning pada setiap status K-tanah (*Relationship between K fertilizer dosages and shallots bulb yield of Kuning variety on each soil K-status*)

0,003 x + 2,9441 ($R^2=0,0857$) dengan dosis K optimum = 214,29 kg/ha K_2O dan hasil umbi bawang merah maksimum 2,94 g/tanaman.

Dari Gambar 1 dan 2 tampak bahwa hasil umbi yang diperoleh varietas Bangkok ataupun varietas Kuning pada status K-tanah rendah (Ultisol) dan status K-tanah sedang (Inceptisols) lebih rendah dibandingkan pada status K-tanah tinggi (Alluvial). Hal ini karena tanah Ultisol dan Inceptisols umumnya mempunyai kesuburan kimia yang kurang baik, antara lain pH tanah, bahan organik, dan KTK yang rendah (Tabel

2). Keadaan ini mengakibatkan timbulnya masalah keracunan aluminium dan rendahnya ketersediaan unsur hara P, Ca, Mg, dan Mo, sehingga tanaman tidak mampu tumbuh dan berkembang secara optimal. Selain itu rendahnya KTK dan bahan organik dapat menyebabkan efisiensi pemupukan rendah (Adiningsih & Sudjadi 1983). Pada setiap status K-tanah, kebutuhan pupuk K optimum untuk varietas Bangkok lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Kuning (Gambar 1 dan 2). Hal ini berarti respons setiap varietas bawang merah terhadap pemupukan K berbeda.

Tabel 5. Interaksi antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap serapan hara K tanaman bawang merah (*Interaction effect of varieties, soil K status, and K fertilizer dosages on K uptake by shallots plant*)

Varietas-status K-tanah (Varieties soil-K status)	Serapan K tanaman (K uptake by plant), mg/plant Dosis pupuk K (K fertilizer dosages), kg/ha K_2O				
	0	60	120	180	240
Bangkok	----- % -----				
Rendah (Low)	36,80 b A	40,40 c A	33,20 c A	23,10 c A	22,80 c A
Sedang (Medium)	73,95 b A	82,05 c A	96,75 b A	103,20 b A	98,35 b A
Tinggi (High)	169,60 a B	182,85 a B	186,00 a B	233,75 a A	233,30 a A
Kuning					
Rendah (Low)	28,50 b A	22,75 c A	27,40 c A	33,90 c A	26,30 c A
Sedang (Medium)	107,10 b A	122,10 b A	107,50 b A	119,35 b A	121,90 b A
Tinggi (High)	136,75 ab B	167,80 ab AB	186,15 a A	185,05 b A	125,75 b B
KK (CV), %	22,76				

Tabel 6. Interaksi antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap residu K-tersedia tanah (Interaction effects of varieties, soil-K status, and K fertilizer dosages on residual of K on soil)

Varietas status K-tanah (Varieties soil-K status)	Residu K dalam tanah (Residual of K on soil), mg/plant				
	Dosis pupuk K (K fertilizer dosages), kg/ha K ₂ O				
	0	60	120	180	240
Bangkok :	-----%				
Rendah (Low)	74,450 c A	70,500 c A	74,400 b A	74,450 c A	77,300 c A
Sedang (Medium)	80,850 c AB	76,500 c B	80,300 b AB	81,200 b A	89,900 b A
Tinggi (High)	114,700 a B	134,600 a A	152,300 a A	152,600 a A	139,550 a A
Kuning :					
Rendah (Low)	71,800 c B	69,600 c B	67,750 c B	66,350 c B	84,800 b A
Sedang (Medium)	93,700 c AB	91,550 c B	91,550 b B	95,900 b AB	100,250 a A
Tinggi (High)	100,750 b C	107,700 b C	152,550 a B	170,950 a B	201,600 a A
KK (CV), %	24,87				

Serapan Hara K Tanaman

Terdapat interaksi yang nyata antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap serapan hara K tanaman bawang merah. Serapan hara K oleh tanaman bawang merah varietas Bangkok ataupun Kuning makin tinggi dengan makin tingginya status K-tanah pada setiap dosis pupuk K yang diberikan (Tabel 5). Ada indikasi bahwa serapan K oleh tanaman bawang merah varietas Bangkok lebih tinggi dibandingkan varietas Kuning (Tabel 5). Hal ini sesuai dengan penampilan tanaman varietas Bangkok yang mempunyai pertumbuhan dan hasil umbi yang lebih besar daripada varietas Kuning (Tabel 3 dan 4).

Pada varietas Bangkok maupun Kuning, perbedaan serapan hara K tanaman yang disebabkan oleh perbedaan dosis pupuk K yang diberikan hanya terjadi pada status K-tanah yang tinggi (Tabel 5). Pada tanah dengan status K-tanah tinggi, serapan hara K tanaman varietas Bangkok paling tinggi (233,75 mg/tanaman K) diperoleh dengan pemberian pupuk K dosis 180 kg/ha K₂O, sedangkan serapan hara K tanaman varietas Kuning paling tinggi (186,15 mg/tanaman K) terdapat pada pemberian pupuk K dosis 120 kg/ha K₂O, namun tidak beda nyata dengan dosis 60 kg/ha K₂O (Tabel 5). Menurut Jones *et al.* (1991) tanaman umumnya menyerap hara K lebih banyak dari yang dibutuhkan. Penyerapan hara yang berlebihan tersebut dikenal sebagai *luxury consumption*.

Residu Pupuk K dalam Tanah

Residu pupuk K dalam tanah dipengaruhi oleh interaksi antara varietas, status K tanah, dan dosis pupuk K (Tabel 6).

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umumnya residu K dalam tanah makin tinggi dengan makin tingginya status K tanah dan dosis pupuk K yang diberikan. Residu K pada varietas Bangkok lebih rendah dibandingkan varietas Kuning. Hal ini karena serapan hara varietas Bangkok lebih tinggi dibandingkan varietas Kuning (Tabel 5).

KESIMPULAN

1. Tidak terjadi interaksi antara varietas, status K-tanah, dan dosis pupuk K terhadap bobot kering tanaman, luas daun, hasil bobot umbi segar dan kering eskip bawang merah, namun serapan hara K tanaman dan residu K dalam tanah dipengaruhi oleh interaksi ketiga faktor tersebut.
2. Hubungan antara hasil umbi bawang merah varietas Bangkok ataupun Kuning dengan dosis pupuk K pada semua status K-tanah bersifat kuadratik. Namun hasil umbi varietas Bangkok dan Kuning pada status K-tanah tinggi nyata lebih tinggi dibandingkan pada status K-tanah rendah dan sedang.
3. Dosis K optimum untuk varietas Bangkok ialah 126,67 kg/ha K₂O pada status K-tanah rendah, 170,00 kg/ha K₂O pada status K-tanah sedang, dan 1,5 kg/ha K₂O pada status K-tanah tinggi, sedangkan dosis pupuk K optimum untuk varietas Kuning ialah 214,29 kg/ha K₂O pada status K-tanah rendah, 216,67 kg/ha K₂O pada status K-tanah sedang, dan 106,50 kg/ha K₂O pada status K-tanah tinggi.

PUSTAKA

1. Abd El-AL, FS, Shaheen, AM, Rizk, FA & Hafed, MM 2010, 'Influence of irrigation intervals and potassium fertilization on productivity and quality of onion plant', *Int. J. Acad Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 110-16.
2. Adiningsih, JS & Sudjadi, M 1983, 'Pengaruh penggenangan dan pemupukan terhadap tanah Podsolik Lampung Tengah', *Pembr. Penel. Tanah dan Pupuk*, vol. 2, hlm. 1-8.
3. Akhtar, ME, Boshar, K, Kard, MZ & Khakhar, KH 2002, 'Effect of potash application on yield of different variety of onion (*Allium cepa* L.)', *Asian J. Plant Sci.*, vol. 1, no. 4, pp. 324-25.
4. Ali, MK, Alam, MF, Alam, MN, Islam, MS & Khandaker, SMAT 2007, 'Effect of nitrogen and potassium levels on yield and quality seed production of onion', *J. Appl. Sci. Res.*, vol. 3, no. 12, pp. 1889-99.
5. Cottenie, A 1980, 'Soil and plant testing as a basic of fertilizer recommendation rome : food and agriculture organization of United Nations', *FAO, Soil.Bull.*, 38/12.
6. Ghaffor, AM, Jilani, MS, G. Khaliq & Wassem, K 2003, 'Effect of different NPK levels on the growth and yield of three onion (*Allium cepa* L.) varieties', *Asian J. Plant Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 342-46.
7. Greenwood, DJ & Stone, DA 1998, 'Prediction and measurement of the decline in the critical-K, the maximum K and total plant cation concentration during the growth of field vegetable crop', *Annals Bot.*, vol. 82, pp. 871-81.
8. Gunadi, N 2009, 'Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah', *J. Hort.*, vol. 19, no. 2, hlm. 174-85.
9. Hidayat, A & Rosliani, R 1996, 'Pengaruh pemupukan N, P dan K pada pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Sumenep', *J. Hort.*, vol. 5, no. 5, hlm. 39-43.
10. Islam, MA, Shamsuddoha, ATM, Bhuiyan, MSI & Hasanuzzaman, M 2008, 'Response of summer onion to potash and its application methods', *Amer-Euras J. Agron.*, vol. 1, no. 1, pp. 10-15.
11. Jones, JB, Wolf, B & Mills, HA 1991, *Plant analysis hand book*, Micro-macro Publishing, Inc.
12. Limbongan, J & Monde, A 1999, 'Pengaruh penggunaan pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Palu', *J. Hort.*, vol. 9, no. 3, hlm. 212-19.
13. Marschner, H 1995, *Mineral nutrition of higher plants*, Second edition, Academic Press, London.
14. Mengel, K & Kirkby, E 1980, 'Potassium in crop production', *Adv. Agron.*, vol. 33, pp. 59-110.
15. Mozumder, SN, Moniruzzaman, M & Halim, GMA 2007, 'Effect of N, K, and S on the yield and storability of transplanted onion (*Allium cepa* L.) in hilly region', *J. Agric. Rural Dev.*, vol. 5, no. 1 & 2, pp. 58-63.
16. Napitupulu, D & Winarto, L 2010, 'Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah', *J. Hort.*, vol. 20, no. 1, hlm. 27-35.
17. Pire, R, Ramized, Riera, HJ & de Gomez, TN 2001, 'Removal of N, P, K and Ca by an onion (*Allium cepa* L.) in silty clay soil, in semi arid region of Venezuela', *Acta Hort.*, vol. 555, pp. 103-09.
18. Razzaque, AHM, Ali, MI & Habibullah, AKM 1990, 'Response of Boro rice to potassium application in two soil of Bangladesh', *J. Soil Sci.*, vol. 21, no. 1, pp. 26-9.
19. Salo, T, Suojala, T & Kallela, M 2002, 'The effect of fertigation on yield and nutrient uptake of cabbage, carrot, and onion', *Acta Hort.*, vol. 571, pp. 235-41.
20. Singh, SP & Verma, AB 2001, 'Response of onion (*Allium cepa* L.) to potassium application', *Indian J. Agron.*, no. 46, pp. 182-85.
21. Thomas, RL, Sheard, WW & Moyer, JR 1967, 'Comparison of two conventional and automated procedure of N, P and K analyses of plant materials using a single digestion', *Agron. J.*, vol. 59, pp. 240-43.